

## 2. ЕКОЛОГІЯ ТА ДОВКІЛЛЯ



Науковий вісник НЛТУ України  
Scientific Bulletin of UNFU

<http://nv.nltu.edu.ua>

<https://doi.org/10.15421/40290112>

Article received 11.02.2019 p.

Article accepted 28.02.2019 p.

УДК 351:504:622.24



ISSN 1994-7836 (print)

ISSN 2519-2477 (online)

@ Correspondence author

V. V. Karabyn

[vasyl.karabyn@gmail.com](mailto:vasyl.karabyn@gmail.com)

**В. В. Карабин**

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна*

### НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ РІВНІВ БЕЗПЕКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГЕНЕЗИ НА ДІЛЯНКАХ БУДІВНИЦТВА НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

Здійснено критичний огляд літератури у напрямі оцінювання рівнів безпеки та прогнозування надзвичайних ситуацій екологічної генези на ділянках будівництва нафтогазових свердловин та експлуатації родовищ нафти і газу. Головні методи досліджень – порівняння, дедукція, аналіз, синтез. Проаналізовано законодавчі акти України у питаннях запобігання та протидії надзвичайним ситуаціям. Обґрунтовано, що проблема забезпечення населення від надзвичайних ситуацій тісно пов'язана з проблемою техногенної та екологічної безпеки. Здійснено критичний аналіз наукових публікацій з питань моніторингу надзвичайних ситуацій; оцінювання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах; оцінювання кількісних характеристик хімічно небезпечного стану регіонів України; оцінювання впливу на навколишнє середовище у нафтогазорозвідувальній, нафтоексплуатаційній галузях та ін. Обґрунтовано важливість розроблення методології запобігання виникненню надзвичайних ситуацій на територіях впливу об'єктів нафтогазорозвідки та нафтогазовидобутку. Встановлено, що питання цивільного захисту й екологічної безпеки мають тісний причинно-наслідковий зв'язок; сучасна система запобігання надзвичайним ситуаціям на територіях впливу будівництва нафтогазових свердловин, експлуатації родовищ нафти розроблена поверхово, без належної деталізації, яка давала б змогу обґрунтувати конкретні та ефективні заходи для недопущення виникнення надзвичайних ситуацій.

**Ключові слова:** надзвичайна ситуація; екологічна та техногенна безпека; нафтогазорозвідка; нафтогазовидобуток.

**Вступ.** Комісія ООН у своєму рапорті під назвою: "Сучасна безпека людини: охорона та зміцнення людського потенціалу" від 2003 р. дала визначення особистої безпеки. Відповідно до цього документа "безпека людей – це охорона основних свобод, які є суттю життя. Це охорона людей від критичних (важких) і всюдисущих (повсюдних) загроз і ситуацій".

Відповідно до Конституції України (ст. 3) "людина, її життя, здоров'я та безпека є найвищою соціальною цінністю". Пріоритетним напрямом науково-технічних розробок і державної політики є проблема забезпечення безпеки населення і територій у разі надзвичайних ситуацій (НС). Одним з підтипів таких ситуацій є НС екологічної генези.

**Мета роботи** – здійснити критичний огляд літератури у напрямі оцінювання рівнів безпеки та прогнозування НС екологічної генези на ділянках будівництва нафтогазових свердловин та експлуатації родовищ нафти і газу.

**Методи дослідження** – порівняння, дедукція, аналіз, синтез.

**Викладення основного матеріалу.** Україна пройшла довгий шлях законотворчої роботи у питанні попере-

дження та протидії НС. У 2004 р. прийнято Закон України "Про правові засади цивільного захисту", який зумовив перехід від системи цивільної оборони до системи цивільного захисту (ЦЗ). Відповідно до Закону: "Метою ЦЗ є реалізація державної політики, спрямованої на забезпечення безпеки та захисту населення і територій, матеріальних і культурних цінностей та довкілля від негативних наслідків НС у мирний час та в особливий період, а також подолання наслідків НС...".

У 2013 р. прийнято Кодекс цивільного захисту України, який "регулює відносини, пов'язані із захистом населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій, реагування на них, функціонуванням єдиної державної системи цивільного захисту...". Відповідно до Кодексу "надзвичайна ситуація – обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізо-отією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю насе-

#### Інформація про авторів:

**Карабин Василь Васильович**, канд. геол. наук, доцент, кафедра екологічної безпеки. Email: [vasyl.karabyn@gmail.com](mailto:vasyl.karabyn@gmail.com)

**Цитування за ДСТУ:** Карабин В. В. Наукові підходи до оцінювання рівнів безпеки та прогнозування надзвичайних ситуацій екологічної генези на ділянках будівництва нафтогазових свердловин. Науковий вісник НЛТУ України. 2019, т. 29, № 1. С. 57–59.

**Citation APA:** Karabyn, V. V. (2019). Scientific Approaches to Evaluation of Safety Levels and Forecasting Emergency Situations of Ecological Genesis in the Areas of Oil and Gas Well Construction. *Scientific Bulletin of UNFU*, 29(1), 57–59.

<https://doi.org/10.15421/40290112>

лення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності".

Класифікація НС регламентується Класифікатором надзвичайних ситуацій ДК 019:2010, який прийнято та надано чинності Наказом Держспоживстандарту України 11.10.2010 р., № 457. Класифікатор надзвичайних ситуацій визначає види НС – техногенного характеру, природного характеру, соціального характеру і воєнного характеру. Відповідно до цього документа (Classification, 2012): "*Надзвичайна ситуація техногенного характеру* – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті унаслідок транспортної аварії (катастрофи), пожежі, вибуху, аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин, раптового руйнування споруд; аварії в електроенергетичних системах, системах життєзабезпечення, системах телекомунікацій, на очисних спорудах, у системах нафтогазового промислового комплексу, гідродинамічних аварій тощо. *Надзвичайна ситуація природного характеру* – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, пов'язане з небезпечним геофізичним, геологічним, метеорологічним або гідрологічним явищем, деградацією ґрунтів чи надр, пожежею у природних екологічних системах, зміною стану повітряного басейну, інфекційною захворюваністю та отруєнням людей, інфекційним захворюванням свійських тварин, масовою загибеллю диких тварин, ураженням сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками тощо."

Виходячи з цього проблема забезпечення населення від НС тісно пов'язана з проблемами техногенної та екологічної безпеки.

Дослідження в напрямках цивільного захисту та екологічної безпеки здійснювало чимало вчених. Зокрема, у становлення та розвиток напряму моніторингу надзвичайних ситуацій свій вагомий внесок зробили Ю. А. Абрамов, Я. О. Адаменко, В. А. Андронов, Є. М. Гринченко, М. М. Дівізніук, В. Д. Калугін, О. Ю. Кірючкін, Ю. В. Кулявць, Г. І. Рудько, В. В. Тютюнник, О. Машков, Р. І. Шевченко та ін. (Abramov et al., 2005; Andronov et al., 2016; Mashkov et al., 2013; Shevchenko, 2016). У розвиток напряму оцінювання ризиків виникнення НС на потенційно небезпечних об'єктах зробили свій внесок Б. Б. Поспелов, Р. І. Шевченко, А. Е. Басманов, А. А. Федцов та інші (Pospelov et al., 2012). Наукові основи оцінювання кількісних характеристик хімічно небезпечного стану регіонів України заклали Ю. А. Абрамов, В. В. Тютюнник, Р. І. Шевченко та ін. (Abramov et al., 2006).

Розроблено низку методик та методичних підходів до оцінювання небезпек виникнення НС, які можна поділити на загальні (Mock et al., 1999; Methodology, 2003; Method, 2006) та галузеві (Abramov et al., 2006; Averyn et al., 2008; Zhang et al., 2015). У низці методичних підходів використано технології "дерева відмов" (Averyn et al., 2008; Methodology, 2003), експертних оцінок (Methodology, 2003), хмарні технології з покроковими процедурами оцінки ризиків (Zhang et al., 2015). У 2018 р. прийнято 2-гу редакцію міжнародного стандарту ISO 31000 "Менеджмент ризиків. Принципи і керівні вказів-

ки" (A Risk, 2018). У цьому стандарті особливо виділено лідерську роль вищого керівництва організації, зроблено більший акцент на ітеративний характер ризик-менеджменту, також відзначено, що отримання нового досвіду, знань і результатів аналізу може вимагати перегляду елементів процесу, дій і засобів контролю. Стандарт ISO 31000 є рамковим документом і на його основі варто створювати системи оцінювання ризиків у конкретних галузях промисловості. Зокрема, важливим є розроблення методології запобігання виникненню НС на територіях впливу об'єктів нафтогазорозвідки та нафтогазовидобутку.

НС на ділянках впливу нафтогазових свердловин передусім можуть відбутися у зв'язку із забрудненням компонентів довкілля, а відтак у межах цього об'єкта досліджень, питання цивільного захисту й екологічної безпеки мають тісний причинно-наслідковий зв'язок. Ризик забруднення довкілля існує на усіх стадіях геологічних робіт на нафту і газ – від облаштування бурового майданчика до ліквідації експлуатаційної свердловини (Adamenko et al., 2016; Karabyn, 2000; Khomyn, 2015; Pavluk et al., 2016).

Адаменко Я. О. розробив наукові та методологічні основи оцінювання впливу на навколишнє середовище (ОВНС) та активно впровадив таку практику у нафтогазорозвідувальну на нафтоексплуатаційну галузі (Adamenko et al., 2016). У праці (Adamenko et al., 2005) запропоновано систему природоохоронних заходів для освоєння нафтогазоконденсатних родовищ. Усі дії розділено на групи охоронних, захисних, компенсаційних і відновлювальних заходів.

У праці (Dovhyi et al., 2014) запропоновано методики оцінювання ризиків порушення гідрогеодинамічної рівноваги та хімічного забруднення глибоких горизонтів геологічного середовища, активізації взаємодії підземної та поверхневої гідросфери; ризиків активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів, критичних деформацій поверхні і потенційно небезпечних об'єктів; ризиків погіршення безпеки життєдіяльності внаслідок забруднення джерел питно-господарського водопостачання, ґрунтів та сільгосппродуктів.

Оскільки буріння та експлуатація нафтогазових свердловин, зазвичай, призводить до вуглеводневого та іншого органічного забруднення, низку наукових праць присвячено закономірностям міграції та перетворення вуглеводневих сполук у воді та ґрунтах (Karabyn, 2000; Khomyn, 2015; Pavluk et al., 2016). Незважаючи на вагомий здобутки української та світової науки, наразі мало робіт з результатами довгострокового моніторингу вуглеводневого забруднення довкілля на ділянках впливу нафтогазових свердловин в Українських Карпатах та Передкарпатті. Не знайдено публікацій, у яких за результатами багаторічного моніторингу обґрунтовано можливості виникнення НС екологічної генези внаслідок будівництва нафтогазових свердловин у різних ландшафтних зонах Карпат і Передкарпаття. Наявна система запобігання надзвичайним ситуаціям на територіях впливу будівництва нафтогазових свердловин, експлуатації родовищ нафти розроблена поверхово, без належної деталізації, яка давала б змогу обґрунтувати конкретні та ефективні заходи для недопущення виникнення надзвичайних ситуацій.

**Висновки.** Виникнення небезпечних ситуацій на територіях впливу об'єктів нафтогазорозвідки та нафтога-

зовидобутку є актуальною проблемою держави. Водночас наявна система запобігання надзвичайним ситуаціям на територіях впливу будівництва нафтогазових свердловин, експлуатації родовищ нафти розроблена поверхово, без належної деталізації, яка давала б змогу обґрунтувати конкретні та ефективні заходи для недопущення виникнення надзвичайних ситуацій.

### Перелік використаних джерел

- Abramov, Yu. O., Hrynenko, Ye. M., Kirochkin, O. Yu., et al. (2005). *Emergency monitoring*. Kharkiv, 530 p. [In Ukrainian].
- Abramov, Yu. O., Tiutiunyk, V. V., & Shevchenko, R. I. (2006). Analysis of the chemically dangerous state of the regions of Ukraine. *Problems of Emergencies*, 4, 16–29. [In Ukrainian].
- Adamenko, Ya., & Coman, M. (2016). The Methodology of Decision-Making within Procedures of Environmental Impact Assessments. *Wulfenia Journal*, 23(6), 377–384.
- Adamenko, Ya., O., Kundelska, T. V., & Nykolyk, M. M. (2005). The system of ecologically acceptable methods of development of oil and gas condensate deposits. *Scientific Bulletin of the Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*, 3(12), 137–142. [In Ukrainian].
- Andronov, V. A., Diviziniuk, M. M., Azarenko, O. V., Kaluhin, V. D., & Tiutiunyk, V. V. (2016). Scientific and technical bases for the synthesis of the system of monitoring of emergencies on the territory of Ukraine within the framework of the state policy in the field of civil protection. *Collection of scientific works of the Kharkiv National Air Forces University*, 4(49), 150–159. [In Ukrainian].
- Averyn, H. V., & Moskalets, V. M. (2008). Hazard analysis of ammonia compressor units by building a fault tree. *Ecological safety*, 3–4, 9–16. [In Russian].
- Danger. (2003). Methodology for determining the risks and their acceptable levels for the declaration of safety of objects of high danger. *Official Ukrainian Bulletin*, 52, 233. [In Ukrainian].
- Dovhyi, S. O., Ivanchenko, V. V., Korzhnev, M. M., Kurylo, M. M., et al. (2014). *Mineral Resources Complex and Sustainable Development of Ukraine*. Kyiv: Logos, 236 p. [In Ukrainian].
- Emergencies. (2012). *Classification signs of emergencies. Approved by the order of the Ministry of Emergencies of Ukraine 12.12.2012* № 1400. Retrieved from: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0040-13/page>. [In Ukrainian].
- Gryciuk, Yu. I., & Grytsyuk, M. Yu. (2016). Valuation models of anthropogenic factors during the appearance fires in the storage of petroleum products. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 14, 198–209. <https://doi.org/10.15421/411628>
- ISO 31000 (2018). A Risk Practitioners Guide to ISO 31000:2018. Retrieved from: <https://www.theirm.org>
- Karabyn, V. V. (2000). Theoretical and methodological aspects of a regional geological evaluation of the state of the environment in the areas of Intelligence and production of hydrocarbons. *Mineralni resursy Ukrainy*, 2, 11–13. [In Ukrainian].
- Khomyn, V. R. (2015). Ecological Risks during Drilling and Development Wells. *Scientific Bulletin of UNFU*, 24(5), 110–114. [In Ukrainian].
- Mashkov, O., Vasilyev, V., & Frolov, V. (2013). Geoinformation and aerospace technologies for information from satellite processing: environmental monitoring. *Ecological Sciences*, 2(4), 107–113.
- Mock, R., & Van Mahnen, J. (1999). Risk Analysis Methods in Processing Industry. In: Risk Analysis: Opening the Process. *Proceedings of the SRA-E 8th Conference Paris*, (Vol 2), 1145–1156. ISPN, Fontenayaux-Roses.
- Objects. (2006). Method of identification of potentially dangerous objects. *Official Ukrainian Bulletin*, 12(14), 391–398. [In Ukrainian].
- Pavluk, M., Lazaruk, Ya., & Karabyn, V. (2016). Geochemical aspects of ecology safety of drilling of oil and gas wells in the Southern Boryslav area of Precarpatia. *Geology and geochemistry of combustible minerals*, 1–2, 5–16. [In Ukrainian].
- Pospelov, B. B., Shevchenko, R. I., Basmanov, A. E., & Fedtsov, A. A. (2012). Selection of quality indicators and optimization criteria for modern systems for early detection of emergency situations. *Problems of Emergencies*, 15, 122–131. [In Russian].
- Shevchenko, R. I. (2016). Development of the method of informational and communicative compensation for the system of monitoring of emergency situations of natural and man-made nature. *Information processing systems*, 2(139), 201–205. [In Ukrainian].
- Zhang, L. M., Wu, X. G., Chen, Q. Q., Skibniewski, M. J., & Zhong, J. B. (2015). Developing a cloud model based risk assessment methodology for tunnel-induced damage to existing pipelines. *Stoch. Environ. Res. Risk Assess*, 29, 513–526.

**V. V. Karabyn**

*Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine*

## SCIENTIFIC APPROACHES TO EVALUATION OF SAFETY LEVELS AND FORECASTING EMERGENCY SITUATIONS OF ECOLOGICAL GENESIS IN THE AREAS OF OIL AND GAS WELL CONSTRUCTION

A critical review of literature on evaluation safety levels and forecasting emergency situations of ecological genesis in oil and gas wells construction and oil and gas fields operation is carried out. The main methods of research are comparison, deduction, analysis, synthesis. The legislative acts of Ukraine on issues of emergency prevention and counteraction are analyzed. The connection of problem of ensuring the population from emergency situations with the problem of man-made and environmental safety is grounded. Critical analysis of scientific publications on monitoring of emergencies; assessment of the risks of emergencies in potentially hazardous facilities; evaluation of quantitative characteristics of the chemical and dangerous state of the regions of Ukraine; environmental impact assessment in oil and gas exploration and oil exploitation industries; assessment of the risks of the hydrogeodynamic equilibrium and chemical pollution of the deep horizons of the geological environment, the risks of deterioration of the safety of life as a result of contamination of sources of drinking water and water supply, soils and agricultural products; development of methodologies and methodological approaches to the assessment of the hazards of emergencies. The methods, which are based on technologies of "tree of failures", expert estimations, cloud technologies with step-by-step procedures of risk assessment, are singled out. The 2nd edition of the International Standard ISO 31000 "Risk Management. Principles and guidelines" is analyzed. The importance of developing a methodology for preventing emergencies in the spheres of influence of oil and gas and oil and gas production facilities is substantiated. It is established that issues of civil protection and environmental safety have a strong causal link. The existing system for preventing emergencies in the territories affected by the construction of oil and gas wells, exploitation of oil fields is studied superficially, without proper detail, which would allow to substantiate concrete and effective measures to prevent emergencies.

**Keywords:** emergency situation; ecological and technogenic safety; oil and gas exploration; oil and gas extraction.